

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-208923

(43)Date of publication of application : 03.08.2001

(51)Int.Cl.

G02B 6/06

(21)Application number : 2000-015177

(71)Applicant : COMMUNICATIONS RESEARCH  
LABORATORY MPHPT

(22)Date of filing : 25.01.2000

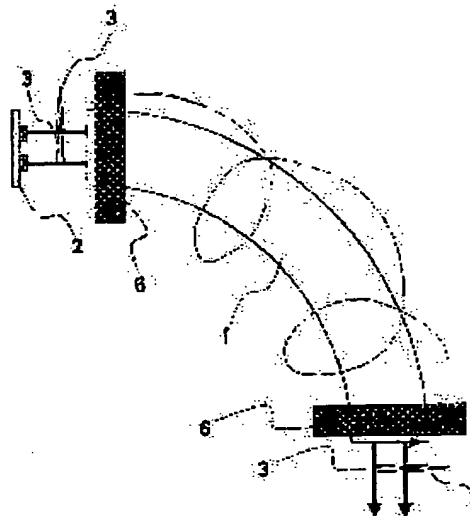
(72)Inventor : NAKAMURA MORIYA

## (54) IMAGE FIBER AND METHOD FOR REDUCING ITS SKEW

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make improvable the transmission speed even if a bending part exists by reducing a skew caused by bending.

SOLUTION: The skew generating in the bending part is reduced by giving a twist in an image fiber 1 having a structure in which plural cores are embedded in a clad.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.09.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-208923

(P2001-208923A)

(43) 公開日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(51) Int.Cl.

G 0 2 B 6/06

識別記号

F I

G 0 2 B 6/06

キーワード(参考)

A 2 H 0 4 6

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-15177(P2000-15177)

(22) 出願日 平成12年1月25日(2000.1.25)

(71) 出願人 301001775

総務省通信総合研究所長

東京都小金井市貫井北町4-2-1

(72) 発明者 中村 守里也

東京都小金井市貫井北町4-2-1 郵政

省通信総合研究所内

(74) 代理人 100082669

弁理士 福田 賢三 (外2名)

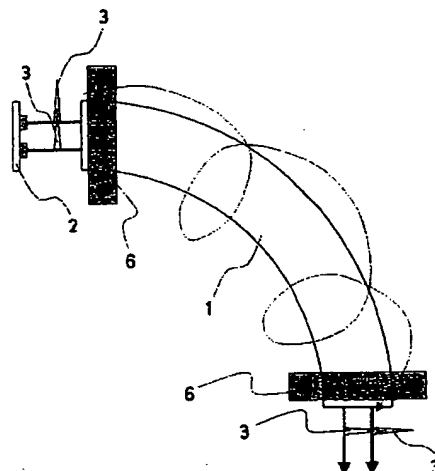
Fターム(参考) 2H046 AA22 AD01 AZ03

(54) 【発明の名称】 イメージファイバおよびそのスキュー低減方法

(57) 【要約】

【課題】 曲げにより生ずるスキューを低減し曲げ部分があっても、伝送スピードを向上させることができるようにする。

【解決手段】 複数のコアがクラッドに埋め込まれた構造を持つイメージファイバ1において、捻りを加え曲げ部分で発生するスキューを低減した、ことを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のコアがクラッドに埋め込まれた構造を持つイメージファイバにおいて、捻りを加え曲げ部分で発生するスキューを低減した、ことを特徴とするイメージファイバ。

【請求項2】 上記捻りのピッチの整数倍が曲げ部分の長さに等しい、請求項1に記載のイメージファイバ。

【請求項3】 上記イメージファイバは捻じった状態で固定されている、請求項1に記載のイメージファイバ。

【請求項4】 上記イメージファイバは予め捻りが与えられている、請求項1に記載のイメージファイバ。

【請求項5】 複数のコアがクラッドに埋め込まれた構造を持つイメージファイバの曲げ部分で発生するスキューを低減するイメージファイバのスキュー低減方法において、

上記イメージファイバに捻りを加えることで曲げ部分で発生するスキューを低減する、ことを特徴とするイメージファイバのスキュー低減方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数のコアがクラッドに埋め込まれた構造を持つイメージファイバ、およびそのイメージファイバの曲げ部分で発生するスキューを低減するイメージファイバのスキュー低減方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図4はイメージファイバの断面を示す図である。イメージファイバ1は、本体をなす画面4とその外周のジャケット5とからなり、画面4は多数のコア（導波路）4aがクラッド（母材）に埋め込まれた構造を持つ。このイメージファイバ1は、それぞれのコア4aが独立に光を伝送することができるため、内視鏡等の画像伝送路として用いられている。

【0003】また、イメージファイバ1を2次元光データ伝送路として利用しようという検討が進められている。2次元レーザダイオードアレイからの光信号を直接2次元のまま伝送することにより、高密度でハイスループットの光データ伝送を狙うものである。

【0004】図5は2次元レーザダイオードアレイからの光信号がイメージファイバで伝送される様子を示す図である。図において、2次元レーザダイオードアレイ2からの光信号3は、並列伝送路としてのイメージファイバ1により同時に伝搬されるが、屈折率やコア径等のイメージファイバ1のパラメータの不均一性により、光信号3の伝搬時間に差が生じてしまう。このような光信号3の伝搬時間差の最大値はスキューと呼ばれる。

【0005】スキューが大きいと受信側において信号間の同期が取れなくなってしまうため、光信号3のパルス幅はスキューよりも十分に大きくとる必要がある。つま

り、並列伝送路のスキューは、その伝送路の同期伝送スピードを制限する要因となる。そのため、イメージファイバ1による2次元光データ伝送では、イメージファイバ1のパラメータを均一化することによりスキューが低減し、高速なデータ伝送が実現される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来のイメージファイバ1による2次元光データ伝送では、イメージファイバ1が曲げられるとスキューが大きくなり、伝送スピードが低く抑えられてしまうという問題があった。

【0007】図6はイメージファイバを曲げることによりスキューが生ずる様子を示す図である。イメージファイバ1が図に示すように曲げられると、イメージファイバ1の画面4においてその曲げ部分の外周側のコアは伸長し、内周側のコアは圧縮し、その結果外周側のコアを伝搬する光の伝搬距離は、内周側のそれより長くなる。また、この変形に応じて各コアには光弾性効果による屈折率変化が生ずる。これらが要因となり、曲げ部分の外周側を伝搬する光信号3は、内周側を伝搬する光信号3よりも受信側への到着時間が遅くなり、これがスキューとなる。

【0008】このように、イメージファイバ1に曲げ部分があると、スキューが大きくなり、したがって、並列伝送路における伝送スピードが低く抑えられてしまう要因となっていた。

【0009】本発明は、上記に鑑み提案されたもので、曲げにより生ずるスキューを低減し曲げ部分があっても、伝送スピードを向上させることができるイメージファイバおよびそのスキュー低減方法を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、複数のコアがクラッドに埋め込まれた構造を持つイメージファイバにおいて、捻りを加え曲げ部分で発生するスキューを低減した、ことを特徴としている。

【0011】また、請求項2に記載の発明は、上記した請求項1に記載の発明の構成に加えて、上記捻りのピッチの整数倍が曲げ部分の長さに等しい、ことを特徴としている。

【0012】また、請求項3に記載の発明は、上記した請求項1に記載の発明の構成に加えて、上記イメージファイバは捻じった状態で固定されている、ことを特徴としている。

【0013】また、請求項4に記載の発明は、上記した請求項1に記載の発明の構成に加えて、上記イメージファイバは予め捻りが与えられている、ことを特徴としている。

【0014】さらに、請求項5に記載の発明は、複数の

コアがクラッドに埋め込まれた構造を持つイメージファイバの曲げ部分で発生するスキューを低減するイメージファイバのスキュー低減方法において、上記イメージファイバに捻りを加えることで曲げ部分で発生するスキューを低減する、ことを特徴としている。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下にこの発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。先ず第1の実施形態を図1を用いて説明する。

【0016】図1はこの発明のイメージファイバを説明するための模式図である。図において、イメージファイバ1は曲げ部分において捻りが加えられるとともに、その捻りを固定するために、曲げ部分の両端が固定治具6で拘束されている。このように曲げ部分を捻ることにより、曲げ部分の外周側が内周側に移動し、次には再度外周側になり、このようにして各コアを伝搬する光の伝搬距離は均一化され、また各コアでの光弾性効果も均一化される。したがって、曲げ部分で発生するスキューを低減することができ、曲げ部分があっても、伝送スピードを向上させることができる。

【0017】この図1では、イメージファイバ1には2回転の捻りが加えられており、その捻りによって生じる捻りのピッチの2倍が丁度曲げ部分の長さに相当するようになっている。このように、捻りのピッチの整数倍が曲げ部分の長さに等しくなると、曲げによるスキューを完全にキャンセルすることができる。但し、このような条件が完全に満たされない場合においてもスキューは十分に低減される。

【0018】図2はこの発明の第2の実施形態を示す模式図である。上記した第1の実施形態では、イメージファイバ1に捻りを加えるために、その曲げ部分両端を固定治具6で拘束するようにしたが、この第2の実施形態におけるイメージファイバ1Aには、その製造段階で予め捻りが加えられ、捻られた状態が自由状態で保持されるようになっており、したがって、拘束するための固定治具が不要となっている。

【0019】図3は上記した第2の実施形態でのイメージファイバの製造方法の一例を示す図である。第2の実施形態でのイメージファイバ1Aは、図に示すような線引き工程によって製造することができる。すなわち、プリロッド8は、加熱炉9で加熱されたクラッド母材中に多数のコア4aを包み込んだ状態となっており、線引き工程では、このプリロッド8からイメージファイバ1Aを線引きし巻き取りドラム10に巻き取るが、その巻き取りの際に、プリロッド8あるいは巻き取りドラム10の何れかを回転させている。この回転に応じて、巻き取りドラム10には、自由状態で捻られた状態が保持可能なイメージファイバ1Aが順次巻き取られていく。そして、このようにして予め捻られたイメージファイバ1A

を使用することで、拘束することなく曲げ部分に捻りを持たせることができ、したがって、上記した第1の実施形態の場合と同様に、曲げ部分で発生するスキューを低減することができ、曲げ部分があっても、伝送スピードを向上させることができる。

#### 【0020】

【発明の効果】この発明は上記した構成からなるので、以下に説明するような効果を奏することができる。

【0021】請求項1および請求項5に記載の発明では、曲げ部分に捻りを加えるようにしたので、曲げ部分の外周側が内周側に移動し、次には再度外周側になり、このようにして各コアを伝搬する光の伝搬距離は均一化され、また各コアでの光弾性効果も均一化され、したがって、曲げ部分で発生するスキューを低減することができ、曲げ部分があっても、伝送スピードを向上させることができる。

【0022】また、請求項2に記載の発明では、捻りのピッチの整数倍が曲げ部分の長さに等しくなるようにしたので、曲げによるスキューを完全にキャンセルすることができる。

【0023】さらに、請求項4に記載の発明では、イメージファイバに予め捻りを与えるようにしたので、拘束することなく曲げ部分に捻りを持たせることができ、したがって、曲げ部分でのスキューを低減して、伝送スピードを向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のイメージファイバを説明するための模式図である。

【図2】この発明の第2の実施形態を示す模式図である。

【図3】第2の実施形態でのイメージファイバの製造方法の一例を示す図である。

【図4】イメージファイバの断面を示す図である。

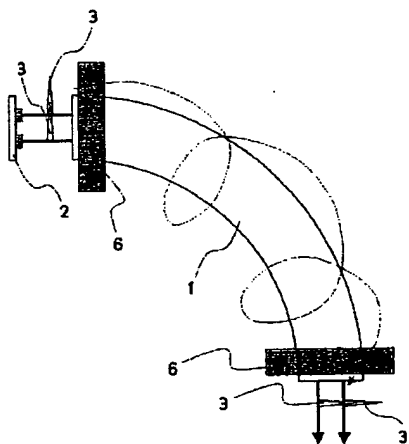
【図5】2次元レーザダイオードアレイからの光信号がイメージファイバで伝送される様子を示す図である。

【図6】イメージファイバを曲げることによりスキューが生ずる様子を示す図である。

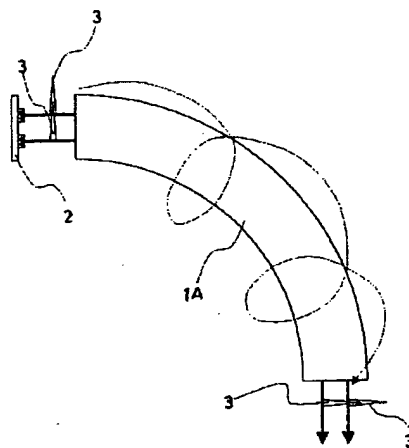
#### 【符号の説明】

- 1 イメージファイバ
- 1A イメージファイバ
- 2 2次元レーザダイオードアレイ
- 3 光信号
- 4 画面
- 4a コア
- 5 ジャケット
- 6 固定治具
- 8 プリロッド
- 9 加熱炉
- 10 巻き取りドラム

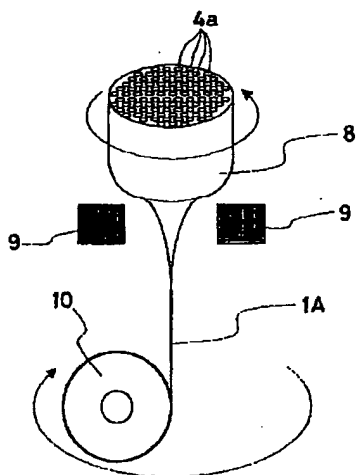
【図1】



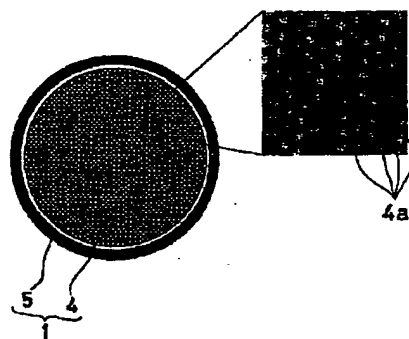
【図2】



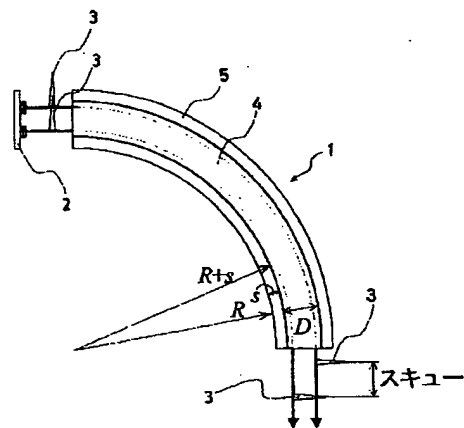
【図3】



【図4】



【図6】



【図5】

